
Des lignes de processus aux familles de processus

Deneckere Rébecca, Elena Kornyshova, Irina Rychkova

Centre de recherche eEInformatique

90 rue de Tolbiac

75013 Paris

France

{denecker, kornyshova, rychkova}@uiv-paris1.fr

RÉSUMÉ. Les processus métiers des entreprises sont de plus en plus documentés et il existe de plus en plus de collections de ces documentations. Cependant, la gestion, la maintenance et l'utilisation efficace de ces collections sont difficiles à mettre en œuvre et cette difficulté est devenue un problème récurrent et très important pour les organisations. Cette difficulté s'accroît d'autant plus lorsqu'une entreprise veut réutiliser un processus dans un contexte différent de celui dans lequel il a été défini et se heurte à des démarches qui, malgré leurs similarités, sont cependant différentes. Nous proposons d'utiliser la notion de famille de processus pour identifier des processus génériques qui, du fait de leur nature, sont configurables selon leur contexte d'utilisation. Nous utilisons le processus MIG (Map Indicator-based Guidance) pour identifier des lignes de processus à l'intérieur de ces familles grâce à des techniques d'aide à la décision. Nous illustrons notre propos à l'aide d'un exemple concernant l'octroi de prêts immobilier aux États-Unis et les processus associés divergeant selon divers critères, tels que le coût ou la durée.

MOTS-CLÉS: Lignes de processus, Famille de processus, Configuration.

KEYWORDS: Process line, Process family, Configuration.

1. Introduction

Au cours des dernières décennies, la documentation des processus métiers est devenue une composante essentielle de la capitalisation des connaissances dans les organisations (Koehler *et al.*, 2006) (Maurer, 2004). Les utilisateurs ont confirmé l'importance de la modélisation des processus et cette activité s'est développée pour devenir indispensable dans la gestion des processus. Aujourd'hui, cependant, la gestion, la maintenance et l'utilisation efficace de la documentation des processus est devenu un problème important. Beaucoup d'entreprises tentent d'organiser et de maintenir de grandes collections de modèles de processus, mais d'autres décident simplement de renoncer à documenter leurs processus, estimant que l'effort n'en vaut pas la peine. Cela montre que les techniques classiques de modélisation de processus ne fournissent que très peu d'aide aux utilisateurs pour effectuer ces tâches.

L'utilisation des familles de processus permet d'avoir une approche de développement rapide et peu coûteuse. Cette notion, tout d'abord proposée dans le domaine de l'ingénierie des logiciels, est orientée sur la production de variantes de processus (a) adaptées aux besoins de l'utilisateur, (b) cohérentes avec leur domaine d'utilisation et (c) consistantes avec la politique de l'entreprise concernée. Notre proposition est d'utiliser cette notion de famille de processus et de proposer une approche de configuration permettant d'obtenir des lignes de processus adaptées à la situation. A cette fin, nous utiliserons l'approche de configuration MIG (Map Indicator-based Guidance) basée sur les indicateurs. Cette approche a été introduite dans (Deneckère *et al.*, 2010) dans lequel elle a été appliquée aux processus d'écriture et de conceptualisation des scénarios dans le domaine d'ingénierie des exigences afin de configurer les lignes de processus.

Dans cet article, nous proposons tout d'abord la notion de famille de processus dans l'objectif d'avoir la possibilité de fusionner plusieurs lignes de processus, ayant la même intention globale, mais se différenciant par leur mode opératoire. Cette différence peut être due, par exemple, à l'existence de certaines réglementations différentes selon la politique interne de l'entreprise, le pays/état dans laquelle elle se trouve, etc. Une entreprise souhaitant avoir un développement international doit donc adapter ses processus pour obtenir des processus génériques, uniques mais potentiellement adaptables aux contraintes de chaque pays/état que l'entreprise cible dans sa stratégie d'internationalisation.

Ensuite, nous associons la notion de famille à une approche de configuration qui permet d'identifier, sur la base de la famille, une ligne de processus. Cette approche de famille de processus est fondée sur la présence de multiples points de variation dans lesquels une décision doit être faite. Ceci constitue l'originalité de cette approche car les méthodes de prise de décision sont utilisées pour guider l'ingénieur des processus lorsqu'il effectue le choix dans chacun des points de variation. Ce travail fait suite à (Deneckere et al, 2010b) qui montrait que la variabilité des processus téléologiques peut être augmentée par la sensibilisation au contexte. Le contexte est alors défini comme une composition d'indicateurs représentant les

spécificités du projet. Ces indicateurs peuvent être à la fois génériques (applicables à tout processus téléologique) ou spécifiques (concernant des concepts particuliers au type de processus utilisé).

Enfin, en utilisant l'exemple du processus du prêt immobilier dans deux types de banques : de petite/moyenne et de grande/très grande taille, nous illustrons notre proposition en fusionnant les processus correspondants dans une famille de processus applicable dans les deux cas et en configurant cette famille pour un cas concret d'octroi de prêt immobilier.

2. Travaux connexes

La variabilité croissante en génie logiciel a conduit à la notion de *ligne de produits*. L'ingénierie des lignes de produits correspond au développement d'applications logicielles utilisant des plateformes et de la personnalisation de masse, ce qui signifie que les points communs et les différences des applications de la ligne de produit doivent être modélisés de manière générique (Pohl *et al.*, 2005). Un produit d'une famille est défini en sélectionnant ou désélectionnant des caractéristiques (*features*) selon les préférences de l'utilisateur. De manière similaire, une famille de processus est configurable pour être personnalisée en lignes de processus, eux-mêmes adaptables à un projet spécifique (Rolland *et al.*, 2007).

La modélisation des processus métier permet aux entreprises de décrire leurs processus, d'analyser leur structure et d'améliorer leurs performances. Cependant, l'accumulation de grandes collections de modèles de processus dans les entreprises représente un grand défi pour les utilisateurs de BPM (Business Process Management) aujourd'hui. Non seulement il est difficile de naviguer dans ces collections et d'utiliser efficacement leur contenu, mais il est aussi très difficile de contrôler leur cohérence et leur intégrité. Les décisions prises au niveau de l'entreprise, l'évolution du processus engendré, peut provoquer de multiples erreurs à moins que toutes les collections ne soient contrôlées pour maintenir leur cohérence.

Souvent, les modèles de processus accumulés dans les collections représentent des versions, des modifications ou des personnalisations locales des mêmes processus. Pour modéliser ces ensembles de modèles de processus relativement similaires, la modélisation de la variabilité peut présenter certains avantages. Les modifications ou les versions d'un même processus (appelé variantes de processus) peuvent être agrégées dans des lignes de processus (par analogie avec les lignes de produits). De multiples lignes de processus peuvent être à leur tour regroupées en famille de processus. De nombreux travaux récents ont abordé cette problématique de l'utilisation des collections de processus de modélisation suivant diverses techniques.

(La Rosa *et al.*, 2009) présente une technique et un formalisme de modélisation de la variabilité des processus, appelé C-iEPC (Configurable Integrated EPC). Ce formalisme est une extension de l'EPC (Event Process Chain) et permet de multiples variations de processus au sein d'une spécification configurable de processus.

(Rychkova *et al.*, 2010) présente la méthode DeCo qui permet d'effectuer des spécifications configurables de processus. Cette méthode définit une extension de la notation graphique BPMN pour la modélisation des spécifications de processus configurables. DeCo agrège les variantes de processus à 2 niveaux : le processus générique est représenté par une spécification de conception au plus haut niveau d'abstraction ; Puis, selon les exigences d'un environnement de déploiement spécifique, des configurations locales de ce processus générique peuvent être faites ; Suivant un scénario de réalisation concrète, le processus de configuration peut en outre être reconfiguré pour obtenir une réalisation concrète du processus (trace).

Dans (Boffoli *et al.*, 2009a), les auteurs présentent une approche basée sur l'utilisation des lignes de processus métiers (Business Process Lines - BPL) pour composer et caractériser un processus métier selon les différents contextes en réutilisant les parties de processus existantes. Selon ces travaux, un BPL pourrait être considéré comme un ensemble de processus métiers similaires partageant une partie commune et caractérisé par une partie variable en fonction du contexte spécifique dans lequel le processus sera appliqué.

Les auteurs de (Boffoli *et al.*, 2009b) utilisent le concept BPL avec le paradigme de développement orienté-processus (POD) en vue de préciser les lignes de logiciels dans l'architecture orientée-services (SOA). Un BPL décrit des modèles de processus adaptés aux différents clients et aux besoins du marché. Le paradigme POD permet de transformer un modèle de processus dans un système SOA.

Dans (Schnieders *et al.*, 2006), les auteurs introduisent une approche pour la modélisation et la mise en œuvre de l'architecture des familles de processus. Ils appliquent les techniques d'ingénierie des familles de processus et montrent comment une architecture de famille de processus peut être modélisée avec BPMN en utilisant les modèles de processus riches en variabilité. Les auteurs décrivent le concept d'architecture de famille de produits (Product Family Architecture - PFA) qui peut être considérée comme une architecture de référence pour les diverses applications de la famille processus. PFA permet de décrire les parties réutilisables et variables du processus (et du système), y compris les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles. Ils introduisent les concepts et la notation pour les mécanismes de variabilité de l'architecture de la famille de processus.

(Derguech *et al.*, 2010) (Santos *et al.*, 2010) envisagent la variabilité dans les modèles de processus. (Derguech *et al.*, 2010) propose une structure d'indexation pour effectuer la configuration des modèles de processus en tenant compte des différentes variantes des processus. (Santos *et al.*, 2010) considère les variations dans les processus métiers représentés avec BPMN (Business Process Modeling Notation). Ces variations représentent les chemins alternatifs dans l'exécution d'un workflow. Pour configurer le processus et sélectionner un chemin, ils proposent de relier les variantes des processus aux exigences non-fonctionnelles. Cependant les variations ne sont pas analysées en tant que problèmes de prise de décision et les explications sur la façon de sélectionner les variantes ne sont pas détaillées.

3. Ligne de processus et Famille de processus

Nous proposons dans cette section notre vision des familles et des lignes de processus et nous présentons l'approche de configuration MIG (Map Indicator-based Guidance) basée sur les indicateurs.

3.1 Définitions et modèle conceptuel

Nous définissons un processus comme la trace d'une démarche exécutée pour un projet spécifique. Une ligne de processus représente une démarche flexible appliquée dans une entreprise, adaptable (configurable) aux différents projets de celle-ci. Une famille de processus est alors définie comme une intégration de plusieurs lignes de processus, générique et configurable selon différents critères. Ces notions sont mises en relations dans le méta-modèle suivant (utilisant le formalisme UML).

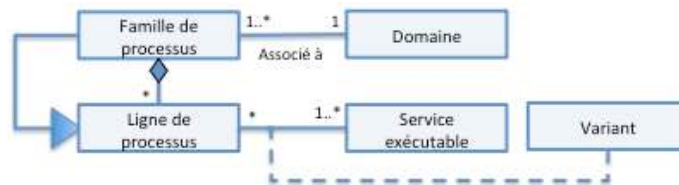


Figure 1. Méta-modèle des familles de processus

Une *famille* de processus est composée de *lignes* de processus, elles-mêmes associées à des *services exécutables* (représentant les différentes activités de la démarche, ce sont donc des composants de processus). Ces services représentent les alternatives possibles dans la ligne de processus - les *variants* - pouvant être, pour une ligne de processus, optionnels ou obligatoires). Nous pouvons également considérer une famille de processus comme une ligne de processus ayant un haut niveau de configuration. La distinction entre famille de processus et ligne de processus est parfois difficile à distinguer : une famille de processus est définie pour un *domaine* particulier alors que la ligne de processus est une configuration de la famille selon un certain nombre de caractéristiques.

3.2 Configuration des Familles de Processus

(Van de Ven *et al.*, 1995) a défini la notion de processus téléologique comme décrivant le comportement des acteurs qui réalisent des actions visant à atteindre un but ou une intention (un état envisagé). La notion d'intention est essentielle pour toute organisation. Un système d'information est créé lorsqu'il existe plusieurs objectifs à atteindre (Loucopoulos et Kavakli, 1995). La modélisation des intentions est un moyen efficace d'identifier les besoins des SI en mettant l'accent sur la compréhension des intentions des acteurs concernés (Anton *et al.*, 1998) (Yu *et al.*, 1994). Plusieurs approches ont été conçues pour répondre à ce défi comme KAOS, I* et MAP.

Les modèles orientés-intention sont de nature téléologique (ils prennent en compte le comportement téléologique de l'exécution d'un processus). De cette façon, ils supposent des décisions qui concernent les différentes possibilités d'exécuter le processus donné. Chaque décision est un point de variation. Nous considérons ces modèles en tant que familles de processus, car ils contiennent des éléments communs et variables. Chaque famille peut être configurée pour un projet donné dans une ligne de processus. La configuration est réalisée en sélectionnant un composant de processus particulier pour chaque point de variation (i.e. un ensemble de services exécutables). Notre proposition est d'utiliser les techniques de prise de décision pour guider ce choix. De cette façon, nous étudions la configuration comme un problème de prise de décision.

Le problème de la prise de décision est défini par la présence d'alternatives. Le concept d'alternative désigne l'objet de décision. Toute décision implique la présence d'au moins deux alternatives qui doivent être bien identifiées. Les alternatives sont comparées entre elles selon un ou plusieurs critères. Sur cette base, les méthodes de prise de décision peuvent être monocritères ou multicritères. L'utilisation d'un seul critère est la plus répandue, mais elle ne suffit pas lorsque les conséquences des alternatives à analyser sont importantes (Roy, 1996). Les méthodes multicritères de prise de décision, contrairement à une approche monocritère, permettent une analyse plus approfondie du problème, car ils en considèrent les divers aspects. Ces méthodes manipulent des indicateurs ayant une nature différente (quantitative ou qualitative). Toutefois, elles sont plus compliquées car les valeurs des indicateurs doivent être agrégées (Roy, 1996) (Keeney *et al.*, 1993). Dans notre cas, les alternatives (A) sont des composants des processus parmi lesquels on peut choisir dans chaque point de variation, et les critères (G) sont des indicateurs caractérisant la situation du projet donné.

En utilisant les méthodes de prise de décision pour configurer les familles de processus, nous proposons trois types de configuration:

- Sélectionner un sous-ensemble de composants des processus,
- Choisir une ligne de processus parmi toutes les lignes possibles de la famille,
- Sélectionner les composants étape par étape.

Sélectionner un sous-ensemble de composants des processus. Cette méthode utilise les indicateurs pour présélectionner les composants de processus par rapport à un ou plusieurs critères. Par exemple, elle permet de choisir les composants des processus qui sont faciles à utiliser (le degré faible du critère 'niveau d'expertise'). De façon générale, ce type de configuration permet de sélectionner un sous-ensemble d'alternatives (A') de A en fonction des valeurs de G dans un projet donné.

Choisir une ligne de processus parmi toutes les lignes possibles composant la famille. Ce type de configuration permet de choisir, dès le début de la navigation, parmi toutes les lignes de processus possibles.

La première étape consiste à mesurer les valeurs des indicateurs pour chaque ligne de la famille de processus en se basant sur les valeurs associées à des composants de processus qui composent cette ligne. Par conséquent, les alternatives sont les lignes de processus (A'') et les critères sont les valeurs agrégées (G''). Par exemple, tous les composants de processus peuvent être mesurés selon le critère de temps nécessaire à la réalisation du composant. Tout d'abord, la durée de chaque ligne de processus est calculée (en tant que somme du temps de tous les composants de la ligne donnée). Ensuite, la ligne de processus ayant le temps le plus court est sélectionnée.

Sélectionner les composants étape par étape. Ce type de configuration suppose que l'ingénieur est guidé dans ses choix sur chaque étape du processus. Dans ce cas, un sous-ensemble de composants de processus (disponibles à une étape donnée) est considéré (A'''). Les critères sont les valeurs des indicateurs des composants accessible à un point de décision donné (G''').

Chaque type de configuration peut être appliqué en utilisant un ou plusieurs indicateurs comme l'illustre la figure 2.

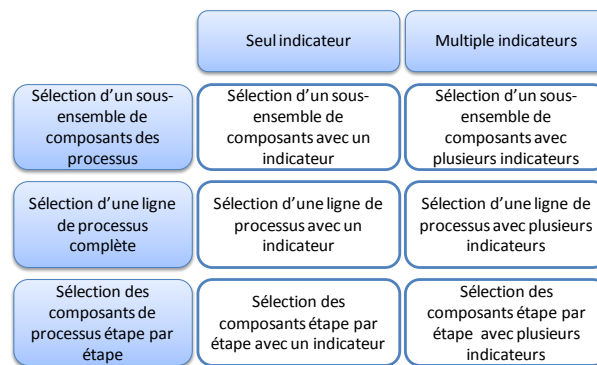


Figure 2. Méthodes de configuration des lignes de méthodes.

L'utilisateur doit identifier deux éléments afin de sélectionner une méthode de configuration adaptée à son cas. Premièrement, il choisit entre le type de configuration (en fonction de ces besoins) : choisir les composants de processus appropriés, trouver une ligne de processus optimale, ou bien effectuer un choix dynamique de composants de processus. Deuxièmement, il regarde le nombre d'indicateurs disponibles et choisit l'un ou plusieurs d'entre eux.

La typologie des indicateurs est basée essentiellement sur les caractéristiques des projets informatiques (Van Slooten *et al.*, 1996), (Mirbel *et al.*, 2006). Un ensemble d'indicateurs et leurs valeurs possibles est déduit de ces caractéristiques dans (Deneckere *et al.*, 2010). D'autres indicateurs peuvent également être déduits des exigences non-fonctionnelles (Santos *et al.*, 2010). Par exemple, la durée ou le coût d'exécution d'un composant de processus peuvent influencer leur sélection ou non

dans une ligne de processus. Les indicateurs peuvent être quantitatifs ou qualitatifs. L'utilisation de valeurs augmente la possibilité de guidage automatique.

4. Illustration

Nous illustrons notre propos avec un cas d'étude concernant les prêts bancaires immobiliers. Nous avons étudié deux processus existants ayant cours aux Etats-Unis dans deux institutions financières différentes. Nous allons expliquer succinctement ces deux processus pour pouvoir en illustrer les similarités et les différences. Dans le but de bien illustrer la flexibilité de chacun de ces processus, nous les définirons avec le formalisme MAP expliqué au préalable car ce formalisme se prête particulièrement bien à la mise en évidence de la variabilité des processus qu'il exprime.

4.1 Formalisme MAP

Le méta-modèle MAP (Rolland *et al.*, 1999) (Rolland, 2007) est un système de représentation initialement développé pour représenter les modèles de processus en termes intentionnels (ce qui permet de savoir pourquoi le processus est exécuté). MAP permet de spécifier les processus d'une manière flexible en mettant l'accent sur les intentions de processus et sur les différentes manières d'atteindre ces intentions. Une carte est un diagramme dont les nœuds sont les intentions et les arcs les stratégies. Les arcs orientés montrent quelles sont les intentions qui peuvent précéder ou suivre les autres. Un arc entre dans un nœud si sa stratégie associée peut être utilisée pour réaliser l'intention cible. Comme il peut y avoir plusieurs arcs entrant dans un nœud, cela représente tous les moyens pour réaliser une intention.

Le formalisme MAP est défini à la figure 3. Le concept principal de ce formalisme est celui de *Section*. Une carte est composée d'un ensemble de sections. Une section est associée avec deux intentions, l'intention source et l'intention cible, reliées entre elles par une stratégie. Elle intègre les connaissances correspondant à une étape spécifique du processus pour réaliser une intention (l'intention cible) à partir d'une situation spécifique (l'intention source) en suivant une technique particulière (la stratégie). Une manière spécifique de réaliser une intention est capturée dans une section de la carte, sachant que toutes les sections ayant les mêmes sources et cibles permettent de représenter les différentes stratégies qui peuvent être utilisées pour réaliser cette intention cible.

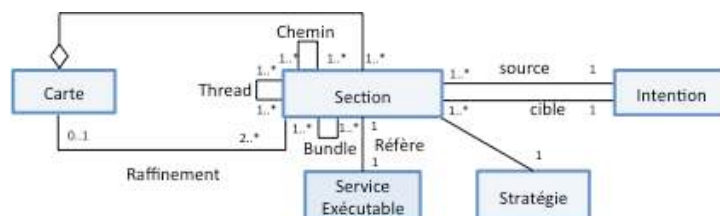


Figure 3. Le formalisme MAP

Les variantes du processus sont capturées dans les sections d'une carte. Elles sont liées les unes aux autres par trois types de relations (thread, bundle et chemin) qui génèrent des multi-thread et des multi-chemins dans une carte (Prakash *et al.*, 2006). Un *thread* montre la possibilité d'atteindre la même intention cible, à partir d'une intention source unique, de plusieurs façons. Un *chemin* établit une relation de précédence entre les sections. Une carte contient un nombre fini de chemins allant de l'intention Démarrer à l'intention Arrêter. Chacun d'eux représente l'exécution d'une démarche particulière. En naviguant dans la carte l'ingénieur de développement sélectionne le chemin et construit dynamiquement le modèle de processus qu'il applique. Un *bundle* indique la possibilité pour plusieurs sections, ayant les mêmes intentions sources et cibles, d'être mutuellement exclusives. Une relation de *raffinement* montre qu'une section de la carte peut être raffinée par une autre carte. Chaque section est reliée à un service exécutable. C'est lui qui fournit le moyen opérationnel de réaliser l'intention cible. Il implique la transformation du produit en cours d'élaboration par l'exécution d'un service (qui peut être une directive, un workflow, un algorithme, etc.).

4.2 Le cas des prêts immobiliers

Nous étudions ici un processus d'accord de prêt immobilier comme il est défini par plusieurs institutions financières aux Etats-Unis. Les informations sur lesquelles nous nous sommes basés proviennent de différentes sources (e.g. <http://www.homebuyinginstitute.com/>, <http://www.mortgage-resource-center.com/>, <http://homebuyereducation.bankofamerica.com/>, <http://www.homeloancenter.com/> etc.). Elles représentent une compilation de conseils, de recommandations et de descriptions de ce processus, provenant de différentes firmes, de conseillers financiers et de banques en ligne sur le web.

Les principales étapes du processus sont la pré-qualification, la demande de prêt, l'expertise des documents et accord préalable, l'estimation du bien immobilier, l'accord définitif et la fermeture du dossier. Les étapes de pré-qualification et d'accord préalable ne sont pas obligatoires mais conseillées pour une meilleure étude du dossier.

L'objectif de l'étape de pré-qualification est de déterminer le montant potentiel que le demandeur peut obtenir. Le but de la demande de prêt est de construire le dossier du demandeur (situation financière en cours, situation professionnelle, historique des crédits). L'expertise des documents suit la demande de prêt et peut inclure une étape d'accord préalable. Le fait de fournir cet accord préalable signifie que le dossier du demandeur a été expertisé de manière très complète et que le montant du prêt a été défini. Cet accord préalable n'est pas obligatoire pour la suite du processus mais il peut s'avérer un atout majeur dans les négociations engagées par le demandeur dans sa recherche de bien immobilier. Une fois que le bien a été sélectionné, la banque demande à effectuer une estimation de celui-ci. Le résultat de l'estimation affine le montant du prêt. La banque prend ensuite la décision finale en

se basant sur l'expertise des documents et les résultats de l'estimation. Si le prêt est accordé, une lettre d'engagement est signée par le demandeur et une date de fermeture est définie. La fermeture du dossier représente l'étape finale. Pendant cette étape, la banque achètera le bien immobilier et le conservera jusqu'au dernier paiement du demandeur.

Ce processus a des variantes qui peuvent parfois être très différentes. Pour illustrer cette variabilité, nous proposons deux variantes correspondant aux deux processus ayant cours dans les deux principaux types d'institutions financières des Etats-Unis, différenciées selon leur taille (les petites et moyennes d'un côté et les grandes et très grandes de l'autre). Ces deux types d'entreprises ont quelques particularités, dues à leur taille et importance, qui sont mises en évidence dans les figures 4 et 5 suivantes. Ces figures utilisent le formalisme MAP où chaque nœud correspond à un but de la banque et chaque flèche représente une stratégie permettant de réaliser un ou plusieurs de ces buts. Chacun des deux processus est illustré ici sous forme de quatre cartes : une carte principale correspondant au processus général de l'octroi d'un prêt et trois cartes de raffinement pour trois sections un peu plus complexes que les autres. Les points de variations entre les deux processus sont indiqués par les lettres A, B, C et D sur les figures 4 et 5 et expliqués dans les paragraphes suivants. Toutes les sections présentes dans ces cartes correspondent à des composants de processus.

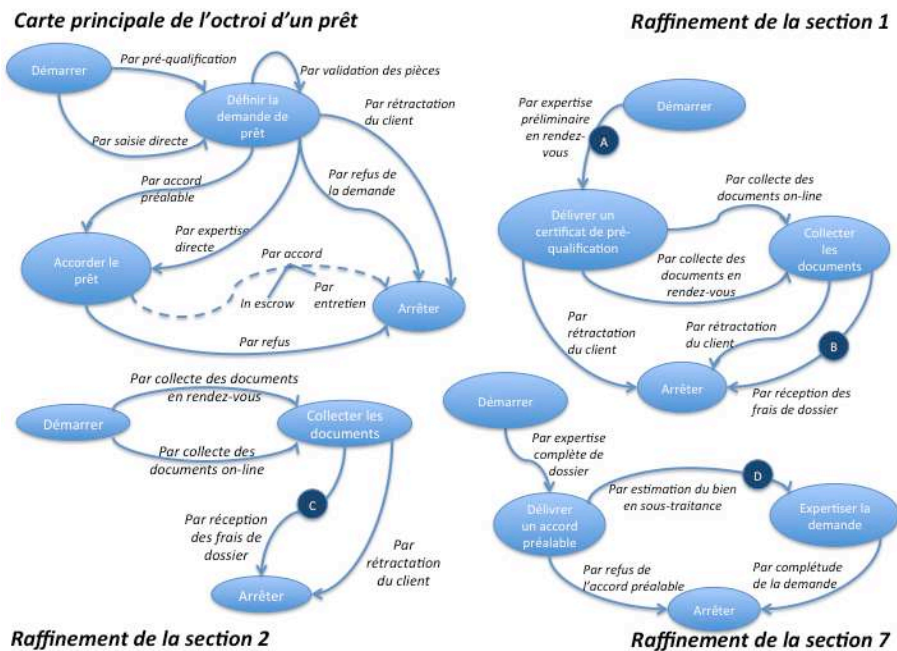


Figure 4. Processus utilisé dans les petites et moyennes institutions financières

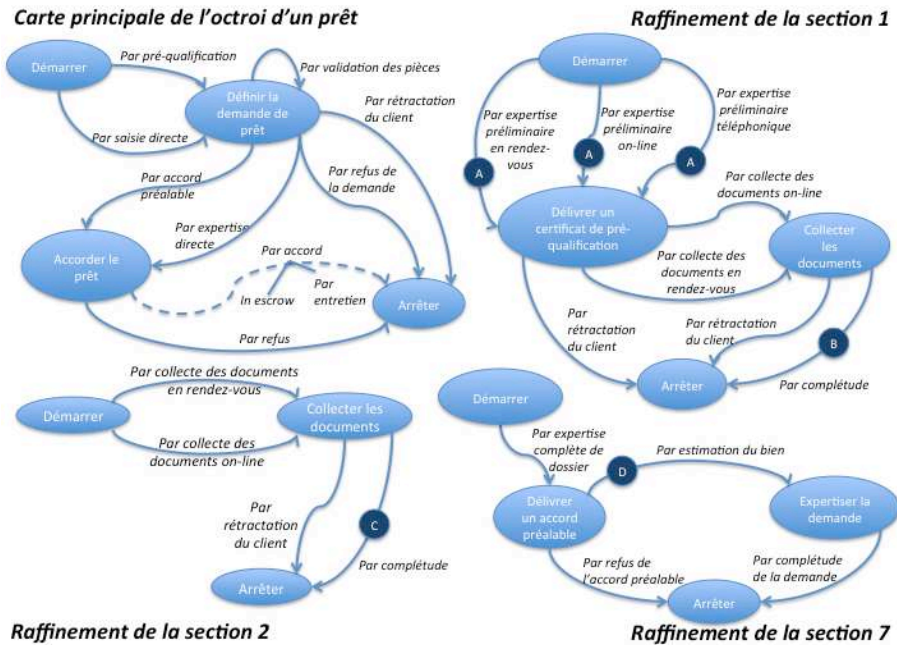


Figure 5. Processus utilisé dans les grandes et très grandes institutions financières

Les petites et moyennes entreprises ont peu de ressources et peu de personnel. Elles n'ont, par exemple, pas les moyens d'investir dans du personnel de support téléphonique et les démarches que font les demandeurs de prêts sont essentiellement faites en rendez-vous, ce qui n'est pas le cas des grandes entreprises qui, elles, peuvent investir dans de nouvelles technologies (A). Ayant peu de ressources, les petites entreprises demandent au demandeur de payer des frais de dossiers avant de pouvoir l'étudier (B et C). Alors que les grandes entreprises ont dans leur personnel des experts internes, les petites entreprises doivent également faire appel à des expert externe sous-traitants à qui le demandeur devra payer l'estimation du bien (D).

Dans le but de rendre le processus d'attribution de prêts plus générique et plus portable d'une institution à l'autre, nous proposons à la figure 6 un processus intégrant les particularités des deux précédents processus.

Cette famille de processus présente l'avantage d'intégrer les deux processus possibles d'accord de prêt aux Etats-Unis. Le domaine concerné pour cette famille est l'*accord de prêt bancaire*. Cela permet d'obtenir une plus grande variabilité dans les différentes exécutions possibles de cette démarche. On peut remarquer que toutes les sections des processus des figures 4 et 5 ont été intégrées dans cette même famille. Nous pouvons remarquer que les sections 7.4 et 7.5 correspondent à un *bundle*, ce qui signifie que l'expertise de la demande sera faite soit par sous-

traitance, soit par un expert interne à l'entreprise mais en aucun cas des deux manières en même temps.

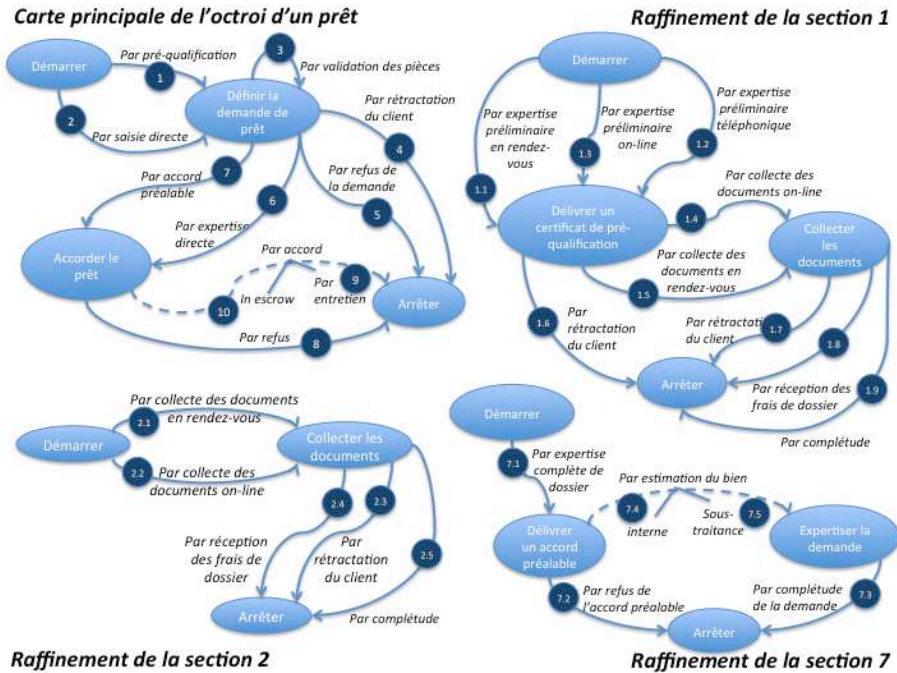


Figure 6. Famille de processus d'accord de prêt aux Etats-Unis

Nous pouvons imaginer quelques exemples d'avantages engendrés par cette formalisation. Par exemple, si l'institution financière procure un service de support centralisé, alors même les petites agences pourront délivrer le certificat de pré-qualification en ligne, même si cela ne faisait pas partie de leur processus d'origine. Ou encore, si l'institution financière souhaite avoir une politique commune dans toutes ses agences, qu'elles soient grandes ou petites, alors certaines étapes devront être les mêmes pour toutes les agences concernées. En conséquence, la ligne de processus proposée aux agences répondra immédiatement à la modification de la politique de l'institution financière.

4. Configuration d'une famille de processus

La famille de processus de la Figure 6 présente l'avantage d'intégrer les deux processus possibles d'octroi de prêt aux Etats-Unis. Cela permet d'obtenir une plus grande variabilité dans les différentes exécutions possibles de cette démarche. Nous

illustrons dans cet exemple deux types de configuration : la sélection d'un sous-ensemble de composants de processus et le guidage étape par étape.

Le premier type de guidage nous sert à définir les composants qui correspondent à une banque donnée. Le cas illustre comment l'ingénieur des processus peut utiliser l'approche MIG pour choisir dynamiquement les composants des processus à exécuter.

Dans le premier cas, les agents de la banque veulent minimiser le temps, le coût et le risque. Le tableau récapitulatif des valeurs de ces critères est donné ci-dessous.

Table 1. *Tableau récapitulatif des critères de décision utilisés dans le premier cas.*

Section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Durée	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible
Coût	Moyen	Faible	Moyen	Faible	Moyen	Elevé	Elevé	Faible	Moyen	Moyen
Risque	Moyen	Faible	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Moyen
Valeur agrégée	6	4	6	3	4	6	7	3	5	5

Section	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2
Durée	Elevé	Elevé	Faible	Faible	Elevé	Faible	Faible	Elevé	Elevé	Faible
Coût	Elevé	Moyen	Moyen	Faible	Elevé	Faible	Faible	Faible	Elevé	Faible
Risque	Faible	Moyen	Elevé	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen
Valeur agrégée	7	7	6	4	7	3	3	5	7	4

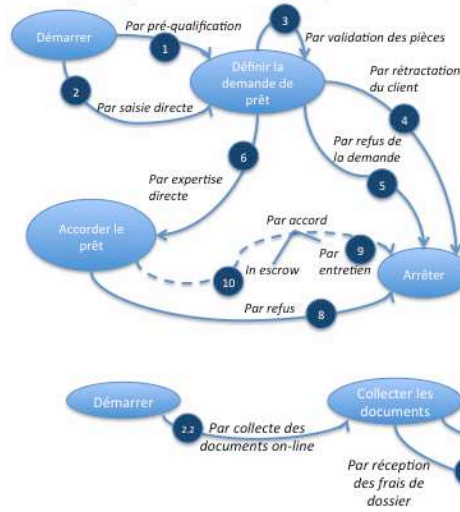
Section	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
Durée	Elevé	Elevé	Faible	Elevé	Faible	Faible	Faible	Faible	Elevé	Elevé
Coût	Elevé	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Elevé
Risque	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen
Valeur agrégée	7	5	3	5	3	5	3	3	6	8

Les valeurs de ces critères étant contradictoires, il est impossible d'identifier les composants (sections) qui soient de valeur faible ou moyenne pour l'ensemble des trois critères. Pour pouvoir traiter ce type de situation et rendre les composants compatibles, il est nécessaire de produire une valeur unique par composant. Cette valeur est dite agrégée. Pour cela, nous procédons dans un premier temps à la quantification des valeurs qui sont exprimées en indicateurs qualitatifs et en deuxième temps à l'agrégation des valeurs quantitatives.

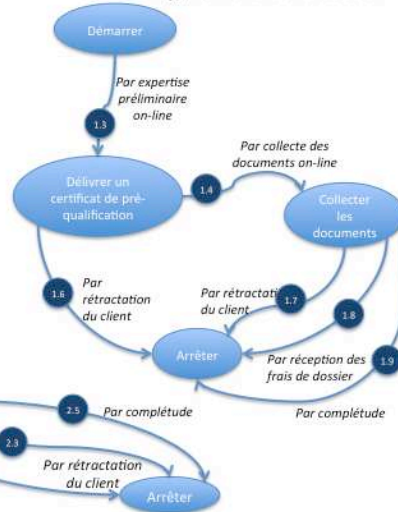
Pour effectuer la quantification, les valeurs qualitatives sont remplacées de la façon suivante : Elevé = 3 ; Moyen = 2 ; Faible = 1. Sous l'hypothèse d'une importance équivalente de ces trois critères pour l'utilisateur, la valeur agrégée est la somme des valeurs élémentaires. La valeur agrégée des trois critères (durée, coût et risque) est représentée dans la dernière ligne de la table 1.

Pour minimiser la valeur agrégée des trois critères l'ingénieur décide que la valeur maximale acceptable est de 6. Il souhaite donc présélectionner les composants pour lesquels la durée, le coût et le risque soient minimisés. Cette opération permet d'identifier l'ensemble de composants de processus que l'ingénieur peut utiliser. Le résultat du premier type de configuration est donné sur la figure suivante.

Carte principale de l'octroi d'un prêt



Raffinement de la section 1



Raffinement de la section 2

Figure 7. Ligne de processus définie par le premier type de configuration

Le deuxième type de configuration que nous illustrons ici utilise un début du déroulement du processus dans lequel l'utilisateur souhaite maximiser le degré d'innovation. Le tableau récapitulatif des valeurs de ce critère est donné dans la table suivante.

Table 2. Tableau récapitulatif du critère de décision utilisé dans le second cas.

Section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Innovation	Elevé	Faible	-	-	-	-	-	-	-	-
Section	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2
Innovation	Faible	Faible	Elevé	Moyen	Faible	-	-	-	Faible	Elevé
Section	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
Innovation	Faible	Moyen	-	-	-	-	-	-	-	-

Au départ, l'utilisateur commence l'exécution du processus par l'intention 'Démarrer'. La prochaine intention est 'Définir la demande de prêt'. Il a le choix de le faire par *pré-qualification* (section 1) ou *par saisie directe* (section 2). Le composant de processus correspondant à la première section a un degré d'innovation plus élevé et est donc sélectionné pour répondre au besoin de l'utilisateur.

La sous-carte permettant de raffiner la section 1 commence par le choix d'une stratégie permettant d'atteindre l'intention 'Délivrer un certificat de pré-qualification'. L'utilisateur a trois possibilités, il peut le faire *Par expertise préliminaire en rendez-vous* (section 1.1), *Par expertise préliminaire téléphonique* (section 1.2) ou *Par expertise préliminaire on-line* (section 1.3). Le composant correspondant à la section 1.3 est sélectionné pour répondre au besoin de l'utilisateur.

Le reste du déroulement du processus suit le même raisonnement jusqu'à arriver à l'intention 'Arrêter' de la carte principale. Lorsque la valeur du critère ne permet pas de décider quelle section choisir, l'utilisateur aura la possibilité de sélectionner n'importe quelle section candidate (soit par sa propre expertise, soit en choisissant un ou plusieurs autres critères).

5. Conclusion

Ce travail propose la notion de famille de processus pour répondre au problème de compatibilité de processus similaires. Ceux-ci sont étudiés, formalisés puis intégrés pour faire partie du même modèle de processus. Les techniques de configuration offertes par l'approche MIG permettent ensuite de redéfinir une ligne de processus adaptée à l'entreprise qui va la mettre en œuvre. Cette ligne peut ensuite être elle-même reconfigurée pour s'adapter à un projet spécifique avec un processus particulier. Nous avons illustré notre proposition à l'aide du cas de l'octroi des prêts immobiliers dans les institutions financières des Etats-Unis pour définir une famille de processus configurable et qui permet donc d'obtenir des lignes de processus différentes selon le contexte de la situation. Cette illustration a été faite en utilisant le formalisme MAP mais la notion de famille de processus configurable est adaptable à tout méta-modèle de processus incluant une certaine variabilité.

Nos prochains travaux s'effectueront sur l'amélioration des techniques de configuration d'une famille pour en permettre une meilleure utilisation, notamment par l'élaboration d'algorithmes de configuration pour chacune des méthodes identifiées, ce qui permettra d'introduire une certaine rigueur dans l'exécution de celles-ci. Il serait également intéressant de tenter d'identifier comment il pourrait être possible de guider le choix de l'utilisateur lors du choix de ses critères de configuration. Nous tenterons également de valider plus profondément cette technique en intégrant à notre exemple le cas de l'octroi des prêts bancaires d'autres pays (notamment au Royaume-Uni) pour obtenir un processus plus international avec des variabilités encore plus conséquentes à prendre en compte. Nous souhaitons également valider notre famille en l'évaluant sur le terrain grâce à des professionnels du domaine.

6. Bibliographie

- (Anton et al. , 1998) Antòn, A.I. and Pott, C., 1998. The use of goals to surface requirements for evolving systems. International Conference on Software Engineering, 1998.
- (Schnieders et al., 2006) Schnieders A., Puhlmann F., «Variability Mechanisms in E-Business Process Families » Proceedings of BIS, 2006.
- (Boffoli et al., 2009a) Boffoli N., Cimitile M., Maggi F.M.. "Managing Business Process Flexibility and Reuse through Business Process Lines", ICSOFT, July 2009.
- (Boffoli et al., 2009b) Boffoli N., Cimitile M., Maggi F.M., Visaggio G., "Managing SOA System Variation through Business Process Lines and Process Oriented Development", Proc. 2009 Workshop on SOAPL, 2009

- (Deneckere et al., 2010) Deneckere R., Kornysheva E., "Process Line Configuration : an Indicator-based Guidance of the Intentional Model MAP", EMMSAD'10, Tunisia, 2010.
- (Deneckere et al. 2010b) Deneckère R., Kornysheva e., "La variabilité due à la sensibilité au contexte dans les processus téléologiques", INFORSID'10, 2010, Marseille, France.
- (Derguech et al., 2010) Derguech W., Vulcu G., Bhiri S., An Indexing Structure for Maintaining Configurable Process Models, EMMSAD'10, Tunisia, 2010
- (Keeney, 1993) Keeney, R.L. and Raiffa, H. "Decisions with Multiple Objectives : Preferences and Value Trade-Offs", Cambridge University Press, 1993
- (Koehler et al., 2006) Koehler, K. Thompson, S. "Organizational Change Management: Embracing New Ways of Thinking. Government Advantage". Crowe Chizek and Co., 2006.
- (La Rosa et al., 2009) M. La Rosa, M. Dumas, A.H.M. ter Hofstede, J. Mendling, "Configurable multi-perspective business process models", Preprint submitted to Information Systems. Available at QUT Digital Repository: <http://eprints.qut.edu.au/>, 2009
- (Loucopoulos et al., 1995) Loucopoulos, P., Kavakli, E., "Enterprise Modelling and the Teleological Approach to Requirements Engineering", IJICIS journal, 1995.
- (Maurer, 2004) Maurer, R., "Tips for Leading Change". The Journal for Quality and Participation Organizational change, 2004.
- (Mirbel et al., 2006) Mirbel I., Ralyté J., "Situational method engineering : combining assembly-based and roadmap-driven approaches", Requirements Engineering, 11(1), 2006.
- (Prakash et al., 2006) Prakash N., Rolland C., "Systems Design for requirements expressed as a map", Proc. of the conference IRMA 06, 2006, Washington DC.
- (Pohl et al., 2005) Pohl K., Böckle G., van der Linden F., "Software product line engineering : foundations, principles and techniques", 2005, Springer, Berlin Heidelberg New York.
- (Rolland et al., 1999) Rolland C., Prakash N., Benjamin A., "A Multi-Model View of Process Modelling". Requirements Engineering. Vol. 4, N° 4. 1999, Springer-Verlag London Ltd.
- (Rolland et al., 2007) Rolland C., Prakash N., Kaabi R. S., "Variability in Business Process Families", IRMA'07, 2007.
- (Rolland, 2007) Rolland C., "Capturing system intentionality with maps", in the book Conceptual Modelling in Information Systems Engineering, 2007.
- (Roy, 1996) Roy, B. "Multicriteria Methodology for Decision Aiding", Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1996
- (Rychkova et al., 2010) Rychkova I., Nurcan S., "The Old Therapy for the New Problem: Declarative Configurable Process Specifications for the Adaptive Case Management Support", BPMS2'10, Hoboken, New Jersey, USA, September 2010.
- (Santos et al., 2010) Santos, E., Pimentel, J., Castro, J., Sanchez, J., Pastor, O., 2010. Configuring the Variability of Business Process Models Using Non-Functional Requirements. EMMSAD'10, Hammamet, Tunisia.
- (Van de Ven et al., 1995) Van de Ven A.H., Poole, M.S., "Explaining Development and Change in Organizations", The Academy of Management Review, Vol. 20, No. 3, 1995.
- (Van Slooten et al., 1996) Van Slooten K., Hodes B., "Characterising IS development projects", IFIP WG8.1 Conference on Method Engineering, 1996.
- (Yu et al., 1994) Yu, E.S.K., and Mylopoulos, J., 1994. Understanding "why" in software process modelling, analysis, and design. ICSE'94, pp 159-168.